9

ESTUDIO DEL CLORAL Y SU HIDRATO

TÉSIS

Para el Exàmen Profesional

EN

MEDICINA, CIRUJIA Y OBSTETRICIA

De Juan Daniel Yuclan

Alumno de la Escuela de Medicina de esta Capital y Socio fundador
de la Sociedad Filoiátrica

MEXICO

IMP. DE INCLAN, SAN JOSE EL REAL NUM. 16

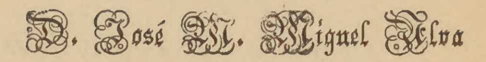
1872

9

A MIS QUERIDOS

PADRES Y HERMANOS

AL SR. CANONIGO DR.



AL SR. PROFESOR

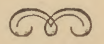
en medicina y cirujía

D. SEBASTIAN LABASTIDA

AL SR. DIRECTOR Y PROFESORES

de la

ESCUELA DE MEDICINA

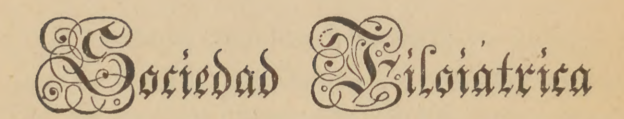


A LA MEMORIA

de mi respetable maestro

D. JOSE B. DE VILLAGRAN

A LA





ESTUDIO

DEL

CLORAL Y SU HIDRATO

HISTORIA

El cloral descubierto en 1832 por Liebig y estudiado por Dumas y Estaedeler no habia recibido ninguna aplicacion, era un producto de laboratorio que se preparaba raras veces y con dificultad. El año de 1869, Liebreicht, lo descompuso por medio de un álcali en cloroformo y formiatos alcalinos, de aquí vino la idea de que era anestésico, comenzó á esperimentarlo y lo presentó como sucedáneo del cloroformo: desde esta fecha las esperiencias se han multiplicado, las opiniones sobre su trasformacion en la economía animal son muy distintas. Demarquay, despues de

varios esperimentos, dice: "Que el cloral es un veneno que produce una anestesia mortal, que su hidrato es anestésico é hipnótico;" esto lo apoyan Bouchut, Landrin, Personne y otros muchos que seria muy largo enumerar.

En el año de 1870 el Sr. profesor en medicina D. A. Andrade, presentó en esta capital una Memoria sobre este cuerpo, dándolo á conocer para que se esperimentara: aquí tambien ha llamado la atencion; el profesor de medicina legal D. Luis Hidalgo Carpio, ha hecho esperiencias muy minuciosas para investigar su accion y descomposicion en la sangre.

QUIMICA

El cloral es un líquido de una movilidad muy grande, de un olor picante especial, produciendo sobre la mucosa pituitaria una sensacion de quemadura, su densidad á + 15° es igual á 1.523, á la presion ordinaria hierve á 95°; se combina á el agua, el alcohol con una elevacion de temperatura considerable, es miscible en el éter, disuelve el bromo el iodo, y en caliente disuelve en proporcion muy notable el fósforo, el azufre y el alcanfor; no puede permanecer con todas sus propiedades por mucho tiempo conservado en un tubo cerrado á la lámpara; á adonde su hidratacion es imposible, se trasforma en su modificacion sólida, y entonces es insoluble

en agua y toma el nombre de Meta-cloral. Esta modificacion se produce rápidamente cuando se abandona en un vaso con ácido sulfúrico concentrado, vuelve á su estado líquido bajo la influencia del calor, á 180°. Se produce este cuerpo cuando se hace obrar cloro sobre alcohol concentrado sobre azúcar ó almidon; cuando se hace pasar el cloro sobre alcohol se forma cloral aldeida ácido tricloracético y otros varios cuerpos complexos; cuando se trata esta mezcla por el ácido sulfúrico, el cloral se separa en gran parte, hay un despredimiento de ácido clorhídrico con elevacion de temperatura algunas veces muy considerable, al mismo tiempo otros gases acompañan á dicho ácido; si se eleva la temperatura 140° se desprende ether sulfúrico en pequeña cantidad; si se eleva mas la temperatura se produce hidrógeno bicarbonado, acompañado de gases de un olor empyreumático, y el ácido toma un color negro por el depósito de carbon, manteniendo la temperatura á 200 ó 300°; se desprende ácido sulfúrico carbónico y óxido de carbono, el ácido queda limpio, el cloral contiene todavía ácido clorhídrico, del que se desembaraza por la creta, quedando siempre una pequeña cantidad de ácido, su forma es $C^4Cl^3O^2H$. Si se ponen algunas gotas de agua en contacto con este líquido, hay combinacion con elevacion considerable de temperatura y pocos momentos despues se forma una masa blanca cristalina. Si se pone en un frasco bien seco y en un aire húmedo, se forman finos cristales, que se agrupan y cruzan en distintos

sentidos, este es el hidrato de cloral cuya composicion es $C^4HCl^3O^2 + 2\,HO$ de estas formas del cloral solo se usa el hidrato, del que me voy á ocupar.

El cloral hidratado $C^4HCl^3O^2 + H^2O^2$ contiene 64.35 de cloro por 100.

Cuando está puro es completamente blanco y cristalizado, en largas agujas prismáticas entrelazadas y apretadas unas contra otras, y poco flexibles ó formando por el modo de su preparacion placas de un blanco cristalino cuadrangulares, delgadas, lisas de un lado y escabrosas del otro, como grasosas al tacto, en cuya sustancia apenas se pueden distinguir algunas formas cristalinas. Su olor á la temperatura ordinaria es fuerte y picante recordando algo el del cloroformo y el cloruro de cal; mas semejante con el olor de los pepinitos ó meloncitos de maceta, su sabor un poco dulce al principio, despues se vuelve algo amargo y poco acre, y se parece tambien al de los pepinitos. Espuesto al aire libre por mucho tiempo se volatiliza completamente á la manera del alcanfor; pero si la atmósfera está saturada de humedad, se resuelve en un líquido, al vácio seco, se concreta en una masa, y al aire libre tambien seco, puede cristalizar con mas seguridad. Funde entre $+\ 46°$ y $+\ 50°$ constituyendo un líquido incoloro, estremadamente limpio y muy refrigente y hierve á $+\ 95°$, prensado entre papel de filtro no deja mancha alguna.

El hidrato de cloral es completamente soluble en

pequeña cantidad de agua, tambien lo es en alcohol el éter, el cloroformo, el sulfuro de carbono, la benzina y las grasas. La solucion acuosa casi no tiene olor; su accion sobre el papel reactivo, es ácida, pero ninguna tiene con el nitrato de plata.

Se opone largamente á la fermentacion alcóholica: para probarlo se dispone en dos vasos una solucion de azúcar, á la que se agrega levadura de cerveza; se disuelve en uno hidrato de cloral, en la proporcion de 1 por 100 de líquido: la fermentacion se verifica diez y siete dias despues de la primera. Tratada en frio por unas gotas de una solucion acuosa de potasa ó sosa, por la lechada de cal ó por un carbonato alcalino, ni cambia de color ni se desprende algun gas; pero se produce el cloroformo en la proporcion de 72,2 por 100, que se separa por pequeñas gotitas que van al fondo del líquido un formiato que se disuelve y un poco de cloruro alcalino que depende de la destruccion de una parte del cloroformo. La solucion aún concentrada del cloral, puesta á la ebullicion con el óxido rojo de Mercurio, no sufre cambio alguno. Tampoco se descompone mezclándolo á el ácido sulfúrico concentrado frio ó hirviendo.

El hidrato de cloral cuando se haya en mezcla con las materias orgánicas de los alimentos ordinarios, no les comunica olor ni color especial; pero si se disuelven en agua y se someten á la destilacion, recibiendo el producto sobre ácido sulfúrico concentrado, se destila el cloral que, mezclándolos á los va-

pores de agua, es absorbido por el dicho ácido. Recogiendo el producto de la destilacion y volviendo á destilar en otro aparato, se recoge un producto que consiste en una agua clara de un color dudoso de cloral y de un sabor algo amargo. Poniendo á evaporar este producto sobre ácido sulfúrico debajo de una campana, se obtiene un residuo cristalizado en agujas entrelazadas muy brillantes que desprenden el olor propio del cloral, que se volatilizan lentamente y que en un aire húmedo entran en deliquesencia.

ACCION FISIOLOGICA.

Administrado interiormente el hidrato de cloral de los 15 á 45 minutos, sobreviene una escitacion que nada tiene de semejanza con la que produce el cloroformo; ésta es seguida de un sueño profundo, no congestiona el encéfalo ni entorpece sus funciones; no produce la constipacion que origina el ópio y sus alcaloides; este sueño se prolonga durante cuatro ó cinco horas, y al despertar se observa un ligero entorpecimiento del cerebro, que muy pronto se disipa, quedando íntegras sus funciones; durante el sueño las pupilas se contraen, las estremidades se enfrian y la cara toma un color amoratado, los capilares parece que se contraen, rechazando la sangre de la periferia al centro, el pulso aumenta de

frecuencia, puede subir hasta 100 ó 120 pulsaciones por minuto; disminuye cuando cesa el sueño, la piel se seca en las estremidades donde ha bajado la temperatura, ésta parece muy baja al tacto, en el termómetro solo se marca por una diminucion en milésimos de grado, las funciones digestivas no sufren ninguna alteracion, solo cuando se emplee sola esta sustancia, en cuyo caso produce alguna inflamacion de la mucosa gástrica con ligeras ulceraciones; pero empleado disuelto en bastante agua, ó con otro cuerpo para que mitigue su accion local, solo produce una inyeccion de los vasos de la mucosa; el apetito no se pierde como sucede con el ópio, la congestion que causa en el encéfalo es semejante á la que se produce normalmente en el sueño desapareciendo muy pronto, sin dejar ninguna alteracion funcional.

Muchos autores europeos creen que el hidrato de cloral se descompone en cloroformo y formiatos, produciendo el hipnotismo y la anestesia: en cuanto al hipnotismo está probado y no hay la menor duda, en cuanto á la anestesia Liebreicht, Bardeleben, Dumas, Bouchuet, Byasson, Follet y otros muchos autores, apoyan esto, para lo cual presentan muchas esperiencias y aun algunas observaciones de operaciones practicadas en individuos que se han dormido con este agente.

Bouchut y Desprez citan una amputacion del muslo en un individuo que padecia osteosarcoma, el de un niño á quien sacaron la mayor parte de las mue-

las sin que hubiera sentido dolor: esta opinion está contrariada por las esperiencias que se han hecho en esta capital por nuestros prácticos los Sres. D. Luis Muñoz, Jimenez D. Miguel y D. Lauro, Hidalgo Carpio, Liceaga D. Eduardo, D. José G. Lobato, y D. A. Andrade. Dichos señores ven el cloral hidratado como un agente hipnótico, pero no como anestésico. En la Memoria publicada en la "Gaceta Medica" por el Sr. Hidalgo Carpio, dice así:

"El cloral no obra ciertamente en la economía como el cloroformo, á pesar de que algunos autores como Personne, Bricheteau y otros, hayan pretendido producir la anestesia con el cloral; porque si en el mas alto grado del sueño que éste produce se pierde la sensibilidad y todo movimiento no es mas sino porque el animal en quien se ha ministrado una fuerte dósis se encuentra en eminente peligro de muerte ó próximo á morir, cuyo efecto no seria permitido buscar para practicar una operacion dolorosa, fuera de esto los animales conservan la sensibilidad tactil, algunas veces hasta exagerada, y corresponden á las impresiones dolorosas con movimientos reflejos bien determinados: despiertan de su sueño, se quejan y procuran huir; cosas muy diferentes de las que pasan en la anestesia, la cual, cuando es completa, sin necesidad de que sea peligrosa ó mortal, priva al individuo de toda sensibilidad y movimiento, ó si se advierte alguno reflejo, éste es corto y muy pasagero."

Se ve claramente que no tiene la propiedad el hidrato de cloral de producir la anestesia, en cuanto á la descomposicion en la economía animal en cloroformo y formiatos; para comprobar si era cierto esto que apoyan varios autores europeos y que está en contradiccion con las esperiencias de mi respetable maestro el Sr. D. Luis Hidalgo Carpio, hice en union de mi apreciable compañero y amigo D. Mucio Maycote, que con el celo y entusiasmo que le es característico siempre que se trata de algunas esperiencias, me ayudó en las siguientes:

1.ª A las tres de la tarde del dia 30 de Noviembre, dicho señor y yo inyectamos bajo de la piel á un perro chico una dracma de hidrato de cloral disuelto en agua destilada: á los 15 minutos el animal tuvo náuseas; examinamos su respiracion y no habia olor de cloroformo ni ácido fórmico. Mis apreciables amigos el Sr. profesor farmacéutico D. Juan Revueltas y mi compañero el Sr. D. Manuel Reyes que estaban en ese momento, examinaron la respiracion de dicho animal y no encontraron olor alguno de cloroformo, poco despues sobrevino la muerte y procedimos á sacar el cerebro, hígado y sangre; tampoco se notó olor de cloroformo ni de hidrato de cloral. Despues de reducidos á papilla muy delgada estos órganos, agregamos una corta cantidad de agua destilada y pusimos la mezcla en el aparato que sirve para la investigacion del cloroformo, tal como se haya descrito en la Memoria

del Sr. Hidalgo Carpio. El cual está formado de un matráz de boca ancha, al que se adapta un tapon atravesado por dos tubos de cristal doblados en ángulo recto, uno penetra hasta el fondo del matráz y el otro solamente hasta donde termina el tapon; éste comunica con un tubo de porcelana que descansa en una parrilla de fierro, á donde se calienta hasta quedar rojo, termina en un tubo de desprendimiento que se pone en comunicacion con una probeta ó recipiente que contenga una solucion de nitrato de plata.

Puesta la papilla en el matraz, pusimos éste en un baño de María, y cuando estuvimos satisfechos de que no se escapaba ningun gas, comenzamos á pasar una corriente de aire que llevara al tubo de porcelana los vapores y gases que hubiere formado; para esto pusimos un fuelle chico en comunicacion con el tubo que sumergía hasta el fondo del matraz que contenia la mezcla; tan pronto como pasaron los vapores, la solucion de nitrato de plata se puso opalina, formándose al cabo de algunos minutos precipitado blanco, pero no cuajado, era pulverulento, el gas que se desprendia no daba olor de ácido clorhídrico ni el de cloro, era un poco picante, parecido al del ácido carbónico, el precipitado lo recogí en una probeta; lo dividí en dos porciones, una la traté por amoniaco y se disolvió, la otra por ácido nítrico y desaparcció con efervescencia, lo que confirma que era carbonato de plata.

2.ª A las cuatro de la tarde del dia 1.º de Di-

ciembre repetí otras dos esperiencias en compañía del Sr. Maycote; esta vez siguiendo el consejo que en la leccion sobre este cuerpo nos dió el Sr. Hidalgo Carpio, acidulamos la solucion de nitrato de plata y pusimos en comunicacion el matráz que contenia esta solucion con otro que estaba en una mezcla refrigerante, con el fin de condensar los vapores que se escaparan de la solucion. Inyectamos bajo de la piel, una y media dracma de hidrato de cloral, á un perro chico, despues de haber examinado la respiracion del animal; y convencidos de que no habia olor de cloroformo tomamos el cerebro y sangre; tampoco percibimos olor alguno de cloroformo ni cloral; hicimos una papilla muy delgada y la pusimos en el matráz que estaba en el baño de María. Luego que comenzaron á pasar vapores por el tubo de escape del matráz que estaba en la mezcla refrigerante, comenzamos á percibir el olor de flores que refiere el Sr. Hidalgo Carpio en su Memoria: este olor era muy marcado y se percibia con bastante facilidad; la solucion de nitrato quedó enteramente limpia. Hasta poco despues de media hora que quedamos satisfechos de dicho olor, el que tambien percibió mi apreciable compañero D. Agustin García Figueroa, que llegó cuando comenzaba el desprendimiento de este cuerpo que llamó mucho nuestra atencion. Ya convencidos de este olor, quitamos el matráz de la mezcla refrigerante y procedimos á la contraprueba, para la cual puso el Sr. Maycote dos gotas de cloroformo en el matráz á donde estaba la papilla; lue-

go que hicimos pasar la corriente de aire, comenzó á enturbiarse la solucion y á formarse en el tubo que sumergia en ésta el precipitado blanco cuajado característico del cloruro de plata, que tratado por el ácido nítrico, no desapareció y se disolvió con el amoniaco, analizando lo que habiamos recogido en el matráz recipiente, encontramos que tenia muy marcado el olor de las flores y que sabia casi á lo mismo que olia; era de un gusto agradable: esto lo comprobamos mi compañero García Figueroa y yo, probando el líquido que contenia dicho cuerpo, y quedamos conformes con lo que dice el Sr. Hidalgo Carpio.

3ª Despues el Sr. Maycote y yo repetimos otra esperiencia con un conejo, que desde en la tarde le habiamos inyectado bajo la piel una dracma de hidrato de cloral, y á las seis y media de la tarde estaba muriendo. En esta vez usamos otro aparato que quedamos satisfechos de que estaba bien limpio; no pusimos el matráz de recipiente por no tener otro y no ocupar los que ya nos habian servido, siguiendo en esto el consejo del Sr. Hidalgo Carpio de no usar los mismos aparatos para que no haya algun trastorno en la operacion que se va á hacer; pusimos en el matráz primero, el cerebro, sangre del conejo é hígado y pulmon del perro que antes habiamos matado, pues en la operacion pasada solo tomamos el cerebro y sangre: hicimos una papilla con todos estos órganos y no hubo olor de cloroformo. La solucion de nitrato de plata quedó limpia;

hasta que hicimos la contraprueba se formó entonces el cloruro de plata, volvimos á percibir el olor de flores y siguió escapándose de la solucion de nitrato de plata ese gas que me parece no tiene cloro puesto que no lo deja en el nitrato de plata, ó si lo tiene está con él íntimamente mezclado, que ni aun en el tubo de porcelana que está á una elevada temperatura se descompone.

Concluyo de esto que el hidrato de cloral no produce cloroformo: las esperiencias hechas aquí nos lo confirman, pues vemos que no hay la menor cantidad de él ni en la sangre, cerebro, ni en los gases de la respiracion. Se podrá objetar á estas esperiencias, que cuando se opera con algunos cuerpos en pequeña cantidad, no se obtienen sus reacciones características, y podia ser que por haber operado en animales pequeños no se haya demostrado el cloroformo; pero segun Personne hay un 70 por 100 de cloroformo en el hidrato de cloral; de consiguiente, en una dracma de hidrato de cloral hay por lo menos 3 gramos de cloroformo, lo que es bastante para que pueda olerse, y descomponerse en el tubo de porcelana, y precipitar el nitrato de plata, pues con una gota de cloroformo hemos obtenido el precipitado, y admitiendo que por la precipitacion en pequeño no hubo cloroformo. Voy á referir una esperiencia hecha en un animal grande y con mayor cantidad de cloral hidratado que hizo el Sr. Hidalgo Carpio, dice así:

"Tomé cierto dia una cabra del peso de catorce

y medio kilógramos, y á las nueve menos cinco minutos de la mañana le inyecté en el tejido celular subcutáneo del dorso, 30 gramos de dicha sustancia disueltos en 165 gramos de agua. A poco tiempo comenzó á dormirse el animal, pero de manera que cuando apenas habian pasado diez y ocho minutos del principio de la esperimentacion, estaba ya en la anestesia mas completa, abolida la sensibilidad general y la de las conjuntivas, las pupilas contraidas, meteorizado el vientre y respirando cada vez mas lentamente. La cabra, al fin, murió dos horas despues de la inyeccion del cloral.

"Pasadas siete horas de la muerte, se estrajo el cerebro y se le agregó la abundante cantidad de sangre que dieron los senos de la *dura-mater;* todo lo cual se redujo á papilla y se sometió al aparato mas sensible que hay para reconocer la presencia del cloroformo en el cerebro en caso de envenenamiento por este compuesto. Dejando entonces funcionar por mucho tiempo á dicho aparato, no se llegó á descubrir el menor vestigio de cloroformo. En seguida se agregó á la papilla una solucion concentrada de potasa cáustica, y volviendo á hacer funcionar el aparato tampoco apareció el cloroformo.

"Se tomó luego el hígado de la misma cabra, se redujo á papilla, mezclándole toda la sangre que pudo recogerse de la vena cava abdominal, y se sujetó á los mismos procedimientos que se emplearon respecto del cerebro; pero tampoco pudo descubrirse el menor vestigio de cloroformo.

"En todo el curso de estos esperimentos químicos, tanto al principio como despues de haber agregado la solucion de potasa cáustica, se veian desprender, al traves de la solucion de nitrato de plata contenida en la probeta con que termina el aparato, vapores que no se volvian mas densos por la aproximacion de una varilla de vidrio mojada en amoniaco, y que daban un olor ligeramente picante, aunque agradable como de flores."

(Gaceta Médica de México, t. V, p. 338.)

Las esperiencias en que se fundan la mayor parte de los autores europeos son las de Personne:

"A sangre de buey fresca se ha unido una solucion de hidrato de cloral puro (la solucion es á un décimo) se mantuvo la mezcla á la temperatura de 40°, no hubo la menor señal de olor de cloroformo, solo hubo el olor de sangre.

"A un perro se administró por vía estomacal tres gramos de cloral, se obtuvo el efecto á los diez minutos, antes de la anestesia completa se han dado otros tres gramos, durante la anestesia ninguno de los asistentes ha percibido el olor del cloroformo en los gases de la respiracion del animal, fué sacrificado despues de la completa anestesia; la sangre estraida de la vena jugular, no da olor sino de la sangre del animal; segun esto se puede creer que no ha habido cloroformo. Sin embargo, si se toma un líquido animal alcalino presentando cierta identidad con la sangre; si á la clara de huevo dividida en

una pequeña cantidad de agua se une hidrato de cloral el líquido á la temperatura de 40°, da muy claramente el olor del cloroformo. Persuadido por esta esperiencia que lo mismo debe verificarse en la sangre, pero el olor de ésta encubre á la del cloroformo en natura. Para esto la sangre de buey adicionada de cloral ha sido sometida en un vaso destilatorio á una temperatura de cerca de 100° en un baño de agua hirviendo, condensando con cuidado los productos volatilizados; de esta manera yo he podido obtener una pequeña cantidad de cloroformo, ganando la parte inferior del líquido condensado y claramente caracterizado por su olor, se objetará á esto que la temperatura á la cual se operó, es diferente de la de un animal que cercana de 40° no dará cloroformo en tanto que puede producirse á la de 100°

«A fin de quitar esta duda, he operado por el procedimiento usado para la investigacion del cloroformo, tratando de esta manera la sangre adicionada de hidrato de cloral, y en la que no se obtuvo olor de cloroformo, se ha obtenido una gran cantidad de cloruro de plata. La sangre de perro, en que no se obtuvo el olor de cloroformo, ha formado cloruro de plata, pero en débil cantidad. Sin embargo, puede objetarse que el cloruro de plata obtenido en estas circunstancias, proviene dei de los vapores que serian dados por el hidrato de cloral existente en la sangre.

«Esta objecion ha sido resuelta de la manera si-

guiente: se ha sometido á la esperiencia un litro de agua destilada encerrando un gramo de hidrato de cloral, durante 15 minutos no hubo cloroformo hasta que se introdujo una pequeña cantidad de carbonato de sosa, se formó una cantidad considerable de nitrato de plata, lo que demuestra la presencia de cloroformo en la sangre, el álcali ha trasformado el cloral en cloroformo como lo hace el álcali normal de la sangre. Las sustancias contenidas en el estómago de los animales no han dado cloroformo si el líquido no ha sido alcalino. La orina no ha dado cloroformo ni ántes ni despues de la adicion del álcali. No encierra ni cloral ni cloroformo.

«Bouchut ha presentado una Memoria anunciando que el hidrato de cloral produce cloroformo en la economía, se funda en que la orina contiene cloroformo; pero el procedimiento que emplea no presenta suficientes garantías, reposa sobre este hecho que el cloroformo reduce el licor cupro-potásico, y como ha obtenido esta reduccion con la orina de animales á los que se ha suministrado cloral, concluye que hay reduccion en cloroformo. En efecto, el licor cupro-potásico es un buen reactivo; pero hay cuerpos capaces de operar esta reduccion y en particular el ácido úrico producto normal de la orina. Yo he demostrado hace largo tiempo, que el ácido úrico se desdobla en presencia de los álcalis en amoniaco, ácido oxálico y fórmico, cuerpos eminentemente reductores. Para rectificar esto he hecho espe-

riencias: á un perro se le dió cloroformo en hinhalaciones, se sometió la sangre al aparato para investigar esta sustancia y hubo abundante precipitado de nitrato de plata, se puso la orina, y despues de algun tiempo de ebullicion no hubo indicio de cloroformo, se puso con licor cupro-potásico y lo redujo despues de algunos instantes de ebullicion. La misma esperiencia se hizo con la orina de un animal que habia tomado cloral, en el aparato no hubo cloroformo, con el licor cupro-potásico hubo reduccion de éste. Esta ausencia del cloral y cloroformo en la orina se esplica de la manera siguiente: Si se considera la propiedad del hidrato de cloral de descomponerse en cloroformo, pero éste á su vez es trasformado por los mismos álcalis que lo trasforman en cloruro de sódio y formiato de sosa el cual puede ser eliminado por la orina y reducir el licor cupro-potásico, esto se comprueba si en un tubo de esperiencia se pone cloral y una pequeña cantidad de álcali, se produce cloroformo puro, si se pone mas álcali se forma cloruro de sódio y formiato de sosa. Concluyo de esta esperiencia que el hidrato de cloral no atraviesa la economía sin descomponerse; pero que al llegar á la sangre se trasforma en cloroformo y ácido fórmico, el cual es convertido despues en cloruro de sódio y formiato de sosa que son los productos de su eliminacion.

PERSONNE." *

* Diario de Farmacia y Quìmica de Paris, tom. XI pág. 5.

Como se vé estas esperiencias no tienen valor alguno; pues sabemos que las reacciones que produce un cuerpo fuera de la economía, no son las que se producen en el interior de ésta, dichas reacciones nos son desconocidas, y solo se conoce el modo de obrar de algunos cuerpos por sus efectos, así es que no puede decirse que habiendo puesto sangre y cloral con un álcali y obteniendo cloroformo, lo mismo debe verificarse en la economía animal; pues como ántes he dicho, no conocemos las reacciones que se verifican en ella, con muchos cuerpos, y solo conocemos sus efectos por sus resultados.

En la esperiencia que hizo con la sangre de perro puesta en el aparato para demostrar el cloroformo, dice que la solucion de nitrato de plata dió precipitado muy débil. Creo que aquí le pasó lo que á mí en la primera esperiencia, que se formó carbonato de plata; no tiene valor porque Personne no dice qué clase de precipitado fué, ni lo rectificó por los reactivos; y repito, me parece, que no fué cloruro de plata porque éste aunque el ácido clorhídrico que lo produce en la solucion de nitrato de plata esté en muy pequeña cantidad, es abundante y cuajado, pues hemos visto en nuestras esperiencias que basta una gota de cloroformo para producir un precipitado muy marcado y abundante en una solucion concentrada de nitrato de plata, siendo esta última como dos onzas por lo menos.

Para terminar la accion fisiológica de esta sustan-

cia, espongo el resúmen de la Memoria de mi maestro el Sr. Hidalgo Carpio.

"1.ª El hidrato de cloral en dósis convenientes produce un sueño profundo; pero si la dósis es escesiva puede determinar una anestesia mortal: de consiguiente, el cloral es un veneno.

"2.ª No obra como anestésico en el sentido que se da á esta palabra al hablar de los cuerpos que gozan de esta propiedad.

"3.ª El cloral no se transforma en el estómago ni en la sangre en cloroformo, y de consiguiente, no porque goce el cloral en los aparatos de química de la propiedad de transformarse, en presencia de los alcalinos, en cloroformo y formiatos por lo que produce el hipnotismo, sino por una propiedad especial.

"4.ª Tampoco se acumula el cloral en el cerebro, el hígado ó la sangre.

"5.ª No se elimina por la orina ni como cloral ni como cloroformo, lo cual se ve tambien apoyado por las esperiencias de Personne.

"6.ª Al penetrar en la sangre sufre el cloral una transformacion desconocida, y bajo esta forma es como circula por todos los órganos y viene á obrar sobre el cerebro.

"7.ª Dicha transformacion desconocida revela la existencia de dos compuestos clorados; uno que goza de ciertas propiedades químicas negativas, que no corresponde á alguno de los cuerpos clorados que

hasta hoy se han estudiado por la química, y otro que puede considerarse como un cloruro de formila.

"8.ª Probablemente alguno de estos nuevos compuestos clorados es el que, obrando sobre el cerebro de un modo especial, produce el hipnotismo.

"9.ª En caso de envenenamiento por el cloral, es posible demostrar su presencia en el estómago y tal vez en los intestinos, tanto por un medio directo para obtenerlo cristalizado, como por un medio indirecto que produzca cloroformo; el cual es fácil reconocer aun en poca cantidad y enmedio de las materias orgánicas, valiéndose de un aparato semejante al que he descrito.

"10.ª Es probable que el bi-carbonato de sosa sea el antídoto propio del envenenamiento por el cloral; pero es necesario propinarlo con ciertas precauciones: es tambien probable que en caso de dicho envenenamiento no deben emplearse los vomitivos, y que seria mejor usar de la bomba aspirante inglesa.

TERAPEUTICA.

Vista la accion fisiológica del hidrato de cloral, se ha hecho su aplicacion en las afecciones que reclaman el sueño, sea como paliativo, sea como curativo: entre estas afecciones son colocadas en primera línea las nevrosis. Voy á referir las observaciones

que son mas notables entre las que he recogido, para despues establecer las indicaciones y dósis en que se puede administrar esta sustancia y las ventajas que tenga sobre los otros hipnóticos.

OBSERVACIONES.

1.ª D. Juan Gomez, de Huamantla, Estado de Tlaxcala, carpintero, de 38 años de edad, constitucion fuerte, temperamento sanguíneo.

Hace 6 años que padece jaquecas, habia usado multitud de medicinas sin obtener ningun alivio, y siendo las jaquecas muy repetidas y hasta dos ó tres accesos habia algunas veces en un solo dia: se anunciaba el acceso por un malestar general; el individuo comenzaba á ver, (como él dice,) manchas semejantes á las que se ven cuando se mira por algun tiempo la luz fuerte del sol; tenia náuseas y vómitos de materias alimenticias, y despues de algunas horas de esto aparecia la cefalalgia muy intensa; el dolor era muy agudo en un ojo y á veces en los dos; dolor que se ecsaservaba por un movimiento fuerte, por la tos, el estornudo y aun á veces por el ruido que se hace al andar. Duraban los accesos hasta cuatro y seis horas, habiendo por lo menos dos al dia, y siendo atacado por esta enfermedad cada ocho ó doce dias.

Cuando lo ví, usé para combatir esta afeccion, de casi todos los antiespasmódicos no obstante que

ya los habia usado el enfermo antes, no habiendo logrado ni aun disminuir la intensidad del acceso, me decidí é emplear el ópio, el cual me dió el mismo resultado que los medios anteriores, y además produjo en el individuo la constipacion, y con ésta se ecsaservó mas su mal; entonces ocurrí á el hidrato de cloral, en vista de los resultados que habia obtenido el Sr. D. Luis Muñoz, á quien consulté si seria conveniente emplear dicha sustancia: ésta la usé en la dósis de 1 gramo en 2 onzas de una solucion gomosa, segun el consejo que me dió dicho señor. Tomó la solucion á las nueve de la mañana, hora en que tenia el primer acceso; se durmió á poco hasta la una de la tarde que lo despertaron para que tomara alimento, pues desde la víspera no habia tomado ninguno. Cuando despertó solo tenia [redacted] entorpecimiento cerebral y pesadez de cuerpo, esto se disipó despues de algunas horas que salió á la calle; al dia siguiente tomó un vomi-purgante, pues amaneció con un estado saburral muy exagerado, quedando bien en su estado general despues de que este medio hizo su efecto. A los nueve dias tuvo otro acceso; tomó la dósis indicada de cloral, y solo durmió una hora, despertando con el dolor, aunque menos intenso: como le advertí que era una sustancia algo peligrosa la que se le habia ordenado, no la repitió hasta que me vieron y le puse doble dósis, y durmió entonces desde las once de la noche hasta el dia siguiente como á las seis, des-

pertando con mucha sed, sin la cefalalgia, aturdído, como él se espresa, como si hubiera estado junto á un lugar adonde repicaran campanas muy sonoras; esto desapareció quedando solo la sequedad de la garganta y boca, asco para los alimentos y náuseas; parecia que habia una gastrítis ligera; se le modificó la fórmula de su bebida, pues se suponia que habiendo puesto 2 gramos de cloral hidratado en 2 onzas de solucion gomosa, este no era un vehículo suficiente, por lo que produjo una inflamacion de la mucosa gástrica, y se puso la misma dósis en 4 onzas de la solucion: esta es la fórmula que usa hasta la presente; y bastando una sola dósis para disminuir su enfermedad, pues tan pronto como aparece el acceso, toma su bebida, y despues de que despierta está muy mejorado y ya no hay en ese mismo dia mas accesos, hasta los doce ó quince dias, por lo que creo que dentro de algunos meses habrán desaparecido del todo.

2.ª La Srita N., de edad de 18 años, de temperamento nervioso, constitucion débil, el dia 3 de Octubre recibió una quemadura en el pecho y abdómen con almíbar hirviendo; era en unas partes de segundo grado y en otras de tercero: en la noche habia una inflamacion en el lugar de la quemadura y en la mamila izquierda; calor quemante de la piel, pulso fuerte y frecuente, subió hasta 120 pulsaciones por minuto; por parte de las vías digestivas habia náuseas, sed muy intensa, boca seca, repugnancia para los alimentos. Por parte del siste-

ma nervioso, una ecsitacion considerable, la enferma estaba inquieta, ninguna posicion le acomodaba, eso ocasionaba que se moviera mucho y los ardores y dolor fueran mas intensos; se le puso linimento de cal á la quemadura, borraja con jarabe de azahar; á las nueve de la noche le dieron una píldora de ópio que mandó el Sr. Penichet; la enferma siguió inquieta, habiendo delirio y mayor elevacion de temperatura de la piel; al dia siguiente que la ví estaba en el mismo estado. A instancias de la enferma y de acuerdo con el médico de cabecera, prescribí el hidrato de cloral, 1 escrúpulo disuelto en 2 onzas de jarabe de goma para dos tomas: se le dió la primera á las diez de la mañana; poco despues se durmió sin delirio ni agitacion; á las dos de la tarde que despertó, se le administró la otra dósis, despues de pasada media hora del sueño; cuando los ardores volvieron á ecsitarla y ponerla en el estado en que estaba antes de dormir, siguió el sueño y la calma del sistema nervioso: á las cuatro de la tarde que la ví estaba durmiendo, la temperatura de la piel, mas baja, ya no era quemante y el pulso, aunque frecuente, no era tan lleno y fuerte como en la noche del dia del accidente; comencé á curarla, y solo despertaba y se quejaba cuando se le tocaba el dermis en los puntos en que estaba descubierto, volviendo á su sueño poco despues, aunque no con la misma intensidad que antes de que despertara: á las cinco y media despertó, ya no con dolor, solo habia

ardor que podia soportar y la dejaba estar quieta: tenia deseo de tomar algun alimento, algo de bebida: se le dió té con muy poca leche, y por bebida agua de linaza con goma.

A las siete de la noche volvieron los dolores y comenzó el estado de ecsitacion: se le repitió su bebida con hidrato de cloral, y durmió hasta las once de la noche, despertando con la misma calma del sistema nervioso que la vez anterior, solo con una ligera cefalalgia frontal y dolor en una pierna, que probablemente era debido á la posicion que habia tenido esta última durante el sueño, pues estaba en una fleccion exagerada; duró sin dolor hasta las siete de la mañana del dia 3 que la curé: volvieron los ardores y dolor, aunque no tan intensos como los anteriores: se le dió mas cloral á las diez, y durmió obteniéndose el mismo éxito que en las anteriores aplicaciones de esta sustancia. Despues de este sueño siguieron los ardores, pero solo al momento de la curacion, y poco despues calmándose de manera que la enferma los soportaba: así seguí la marcha de la enfermedad hasta el dia 8 que cesó la calentura, quedando entonces bastante abatida: se estuvieron sosteniendo las fuerzas por el régimen tónico analéptico, hasta que terminó la afeccion el dia 17 que ya no fué preciso curarla, entrando en convalescencia.

3.ª El niño Mariano Sanchez, de edad de 14 meses, constitucion débil, temperamento linfático, se le puso un vejigatorio en el abdomen para combatir

una entero-colitis de que adolecia: durante el tiempo que tuvo el vejigatorio estuvo muy ecsitado y llorando; para aplicar la curacion conveniente, me pareció oportuno dormirlo para hacer la maniobra con mas facilidad, y creyendo en la propiedad anestésica del hidrato de cloral sin los inconvenientes del cloroformo, le prescribí ocho granos de dicho cuerpo en una onza de agua gomosa, para dársela en tres tomas hasta producir el sueño; á la segunda se obtuvo éste: esta se le dió una media hora despues de la primera, y como á los veinte minutos comenzó á dormir: lo dejé que masizara su sueño, y cuando lo ví profundamente dormido comencé á levantar la ámpula; solo habia uno que otro movimiento reflejo. Al aplicar la tela de salud con digestivo, despertó muy asustado dando muchos gritos hasta que concluí la curacion; volvió á dormir dando algunos sollozos durante su sueño: al dia siguiente no se le aplicó el hidrato y pasó muy mala noche con los dolores de la curacion, pues hacia muchos esfuerzos para quitársela: á la tercera curacion volví á darle su posion gomosa con cloral, y despues de la curacion se durmió y estuvo tranquilo sin sollozar como el primer dia: se le siguió administrando esta posion, y se logró que durmiera bastante tranquilo y durante el dia no estuviera tan molesto: parece muy probable que el sueño amortiguaba los dolores lo suficiente para que soportara su enfermedad, sin que se pueda creer por esto que habia anestesia, puesto que tocándole el cáustico se manifestaba

la sensibilidad. Debo advertir que no obstante la entero-colitis, no se ecsacervó por la aplicacion de la medicina: esto me animó para seguir aplicando esta sustancia siempre que se me presentara la oportunidad de hacerlo, y tomar su estudio para este incompleto trabajo.

4.ª Marcelino Rodriguez, de México, de 34 años de edad, constitucion fuerte, temperamento sanguíneo. El 5 de Setiembre que lo ví por la primera vez, lo encontré con delirio y convulsiones, á consecuencia del alcoholismo: llevaba varios dias de no comer y estar en este estado de delirio, con intervalos muy cortos de descanso; ya le habian dado bastante ópio sin lograr el sueño: le prescribí jarabe de Follet una cucharada, no hubo sueño; al dia siguiente doble dósis, igual resultado; el dia 7 cucharada de este jarabe cada media hora hasta obtener el efecto: á las cinco cucharadas durmió, duró el sueño como siete horas, despertó sin delirio ni convulsiones, solo habia temblor en los miembros y boca; se le ha seguido administrando el hidrato de cloral, y hasta la presente está muy aliviado.—Agustin Ponce de Leon.

El Sr. D. Luis Muñoz ha usado esta sustancia con muy buen éxito en la tos ferina (Coqueluche) pues su contestacion cuando le pedí su opinion fué: "En el año pasado en la epidemia que hubo de tos ferina, en mis enfermos no usé otra cosa que el hidrato de cloral, y tuve muy buenos resultados."

El Sr. D. A. Andrade dice, que ha obtenido bue-

nos resultados en algunas nevralgias, y que aplicándolo al tifo con el fin de combatir el insomnio, no solo obtuvo este efecto, sino que notó que tambien hacia bajar la temperatura del cuerpo.

Ultimamente Bouchardat recomienda esta preparacion como contraveneno de los tetánicos: cita varias esperiencias en animales que ha envenenado, unos con estricnina, y les ha dado hidrato de cloral para contrariar el efecto de la primera, y á otros los ha envenenado con cloral y administrado despues estricnina.

Lambert ha hecho aplicaciones en las mugeres, en el trabajo del parto, y en las que tienen dolores durante el embarazo, que provocan el insomnio ó el aborto. Aquí no se ha esperimentado en estos casos ni en el anterior: creo que mas tarde se irá aplicando y conociendo sus ventajas, pues hace poco su precio hacia que no tuviera mucho uso.

Otros prácticos notables de esta capital han empleado esta sustancia con buen resultado en el alcoholismo, la enagenacion mental, tétanos y el delirio en varias enfermedades. Por no cansar con observaciones, no refiero las que he recogido de varios médicos.

INDICACIONES.—1.ª Está indicado el hidrato de cloral en el insomnio, cualquiera que sea su causa.

2.ª En la nevralgia por ecsitacion ó atonía del

sistema nervioso; en esta última, asociado con el régimen tónico analéptico.

3.ª En algunas afecciones especiales del sistema nervioso, como jaquecas, tos ferina, corea, etc.

4.ª Por su propiedad álgida podrá aplicarse en las fiebres y afecciones en que haya elevacion de la temperatura.

5.ª En las enfermedades en que tenga influencia para su duracion y mayor ó menor gravedad, la ecsitabilidad del sistema nervioso.

Las ventajas que tiene con respecto á el ópio y sus alcaloides, son: 1.° no congestiona el cerebro; 2.° no produce la constipacion; 3.° no determina la elevacion de temperatura ni la comezon que produce éste.

Para su administracion, creo debe cuidarse no haya gastritis, enteritis, úlceras ó reblandecimiento de la mucosa gastro-intestinal, pues aunque se dé en una solucion que mitigue su accion, me parece que por su propiedad irritante debe ecsaservar estas afecciones.

"La dósis en que debe administrarse á los niños de pecho, no puede pasar de 8 granos.—L. Muñoz."

En los niños hasta la edad de 7 años, puede darse hasta 20 granos, dando poco á poco la solucion hasta producir el sueño, y obtenido éste no administrar mas cantidad, pues de esta manera se obtendrá mejor el efecto y no se pondrá en peligro al enfermo.

En los adultos puede darse hasta una y media dracma; pero será conveniente ir subiendo la dósis hasta obtener el efecto.

Hay algunos enfermos á quienes se les han dado dósis considerables de jarabe de Follet, y no se ha conseguido dormirlos; pero creo que este jarabe se descompone cuando se deja al aire. En un enfermo que le prescribí dicho jarabe, no tomó toda la cantidad y el resto se quedó en un vaso; al siguiente dia no tenia ni el olor ni el sabor: me parece mas conveniente usar el hidrato de cloral disuelto en agua gomosa ó albuminosa, porque de esta manera se prepara la solucion al momento que se quiera, y el farmacéutico al prepararla vé si el cloral está bueno, lo que no sucede con las preparaciones que vienen de Europa, que sea por mala fé ó por descuido de los que las preparan, pueden sufrir alguna alteracion: hay un cloral preparado por Personne y Dumas, que tiene alcohol, y otro de un farmacéutico aleman que contiene ácido clorhídrico: estos diversos compuestos puede conocerlos el farmacéutico cuando use el hidrato de cloral cristalizado, y no podrá encontrarlos en el jarabe y otras preparaciones en que lo expenden.

El mejor hidrato de cloral es el que prepara Follet.—(*Diario de farmacia. París, tomo XI.*)

Al emprender este incompleto trabajo, no tengo la presuncion de hacer una cosa nueva ni que sea útil á la ciencia; solo cumplo con el deber que impone la ley de Estudios: suplico á mis lectores disimulen las muchas faltas que hay en él, y ojalá sea del agrado de los señores que forman mi jurado.

Juan Daniel Ynclan.